

56937-022

Kitae, et al.

日 本 国 特 許 庁

December 27, 2000

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-062983

出 願 人

Applicant (s):

松下電器産業株式会社

jc853 U.S. PTO
09/747976
12/27/00

2000年11月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2000-3092078

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022010306

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01G 1/00
H01C 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 北江 孝史

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 竹沢 弘輝

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 石丸 幸宏

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 三谷 力

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086737

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 和秀

【電話番号】 06-6376-0857

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007401

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9305280

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品、電子部品実装体および製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子部品の外部電極の表面に樹脂成分を含む被膜を設けたことを特徴とする電子部品。

【請求項 2】 前記被膜上に、前記電子部品を被実装体上に実装するための接続体として導電性フィラおよび樹脂成分を含む導電性接着剤を形成した請求項 1 に記載の電子部品。

【請求項 3】 前記被膜に導電性フィラを含む請求項 1 または請求項 2 に記載の電子部品。

【請求項 4】 前記被膜の膜厚が前記導電性フィラの粒径より薄い請求項 2 に記載の電子部品。

【請求項 5】 電子部品の外部電極として該電子部品本体に直接導電性フィラおよび樹脂成分を含む導電性接着剤の被膜を設けたことを特徴とする電子部品。

【請求項 6】 電子部品の外部電極の表面に樹脂成分を含む被膜を設けた電子部品を、導電性フィラおよび樹脂成分を含む導電性接着剤により形成された接続体を用いて、被実装体上に実装したことを特徴とする電子部品実装体。

【請求項 7】 電子部品の外部電極の表面に導電性フィラおよび樹脂成分を含む導電性接着剤の被膜を設けた電子部品を、該導電性接着剤の被膜を接続体として用いて、被実装体上に実装したことを特徴とする電子部品実装体。

【請求項 8】 前記被膜の導電性接着剤と、前記接続体として用いる前記導電性接着剤が加熱硬化後に一体化している構造である請求項 6 に記載の電子部品実装体。

【請求項 9】 前記電子部品と前記被実装体上との接続部においてフィレット様の形状をしている請求項 8 に記載の電子部品実装体。

【請求項 10】 電子部品の外部電極の表面に樹脂成分を含む被膜を設けた電子部品を、導電性フィラおよび樹脂成分を含む導電性接着剤により形成された接続体を用いて、被実装体上に実装することを特徴とする電子部品実装体の製造方法。

【請求項 1 1】 電子部品の外部電極の表面に導電性フィラおよび樹脂成分を含む導電性接着剤の被膜を設けた電子部品を、該導電性接着剤の被膜を接続体として用いて、被実装体上に実装することを特徴とする電子部品実装体の製造方法。

【請求項 1 2】 前記導電性接着剤の被膜を半硬化の状態 で形成し、実装時に加熱硬化させることにより、前記電子部品を被実装体上に実装する請求項 1 1 に記載の電子部品実装体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子部品の実装分野における電子部品、電子部品実装体および製造方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

最近の環境問題への認識の高まりから、エレクトロニクス実装の分野ではんだ合金中の鉛に対する法規制が行われようとしており、電子部品の実装に鉛を用いない接合技術の確立が急務となっている。鉛フリー実装技術としては主に鉛フリーはんだおよび導電性接着剤が挙げられるが、接合部の柔軟性、実装温度の低温化等のメリットが期待される導電性接着剤がより注目されている。

【 0 0 0 3 】

一般的に導電性接着剤は、樹脂系接着成分中に導電性フィラを分散させている。電子部品を回路基板に実装する際、この導電性接着剤を介在して電子部品の接続端子と回路基板の接続端子を接続した後に樹脂を硬化させ、前記導電性フィラ同士の接触により接続部分の導通を確保している。従って、前記接続部分が樹脂で接着されているため熱や外力による変形に対して柔軟であり、前記接続部分が合金であるはんだと比較して接続部分に亀裂が発生しにくいというメリットを有している。更に、前記導電性接着剤ははんだに比べて低温で硬化させることができるため、はんだの代替材料として期待されている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、現行の導電性接着剤をはんだ代替として用いて、現在一般に供給されているはんだメッキ電極を有する電子部品を回路基板に実装すると、十分な接着強度や信頼性が得られず、実際のアプリケーションとして用いることが困難な場合があった。

【0 0 0 5】

また、近年の鉛フリー化に伴いスズメッキ電極を有する電子部品も供給されているが、スズメッキ電極に対しても前記導電性接着剤の接着強度や信頼性は従来のはんだ接続に比べてかなり低い。

【0 0 0 6】

これまでの電子部品ははんだ接続が可能になるように、はんだメッキやスズメッキに代表されるような金属メッキされた電極を有するものがほとんどであった。

【0 0 0 7】

このように、はんだメッキ電極及びスズメッキ電極に代表される金属電極を有する電子部品を前記導電性接着剤を用いて回路基板に実装する場合には、十分な接着強度や信頼性が得られず、はんだ代替として前記導電性接着剤を用いることができない場合がある。

【0 0 0 8】

これらの原因は現在供給されている電子部品の外部電極がはんだ接続に適するように設計されているためであり、電子部品の外部電極を導電性接着剤接続に適した仕様に変更していく必要がある。

【0 0 0 9】

そこで本発明は、はんだの代わりに導電性接着剤を用いた電子部品実装において、十分な接着強度と信頼性を得ることのできる電子部品、電子部品実装体および製造方法を提供することを目的とする。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明は、電子部品の外部電極の表面に樹脂成分

を含む被膜を設けるという手段を採用している。

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、十分な接着強度と信頼性を得ることのできる電子部品、電子部品実装体および製造方法を得られる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、電子部品の外部電極の表面に樹脂成分を含む被膜を設けたことを特徴とする電子部品であり、該電子部品を被実装体の実装する際に接続体として導電性接着剤を用いる場合に、前記電子部品の外部電極と前記接続体の親和性が良いため接着強度が向上するという作用を有する。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に記載の発明は、前記被膜上に前記電子部品を被実装体上に実装するための接続体として導電性フィラおよび樹脂成分を含む導電性接着剤を形成した請求項 1 に記載の電子部品であり、該電子部品を直接被実装体の実装することができるという作用を有する。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に記載の発明は、前記被膜に導電性フィラを含む請求項 1 または請求項 2 に記載の電子部品であり、前記被膜が導電性を得ることができるという作用を有する。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 に記載の発明は、前記被膜の膜厚が前記導電性フィラの粒径より薄い請求項 2 に記載の電子部品であり、前記被膜に前記導電性フィラが含まれていなくても、前記電子部品を被実装体の実装する際に接続体として導電性接着剤を用いることにより導電性を得ることができるという作用を有する。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 に記載の発明は、電子部品の外部電極として該電子部品本体に直接導電性フィラおよび樹脂成分を含む導電性接着剤の被膜を設けたことを特徴とする電子部品であり、該電子部品を被実装体の実装する際に接続体として導電性接着剤を用いる場合に、前記電子部品の外部電極と前記接続体の親和性が良いため接

着強度が向上するという作用を有する。

【 0 0 1 7 】

請求項 6 に記載の発明は、電子部品の外部電極の表面に樹脂成分を含む被膜を設けた電子部品を、導電性フィラおよび樹脂成分を含む導電性接着剤により形成された接続体を用いて、被実装体上に実装したことを特徴とする電子部品実装体であり、前記電子部品の外部電極と前記接続体の親和性が良いため接着強度が向上するという作用を有する。

【 0 0 1 8 】

請求項 7 に記載の発明は、電子部品の外部電極の表面に導電性フィラおよび樹脂成分を含む導電性接着剤の被膜を設けた電子部品を、該導電性接着剤の被膜を接続体として用いて、被実装体上に実装したことを特徴とする電子部品実装体であり、新たに接続体を設けることなく前記電子部品を直接被実装体の実装することができるという作用を有する。

【 0 0 1 9 】

請求項 8 に記載の発明は、前記被膜の導電性接着剤と、前記接続体として用いる前記導電性接着剤が加熱硬化後に一体化している構造である請求項 6 に記載の電子部品実装体であり、接着強度、信頼性がより向上するという作用を有する。

【 0 0 2 0 】

請求項 9 に記載の発明は、前記電子部品と前記被実装体上との接続部においてフィレット様の形状をしている請求項 8 に記載の電子部品実装体であり、前記接続体として設けた導電性接着剤と前記被膜の導電性接着剤との親和性が良い場合にはフィレット様の構造が形成され、接着強度、信頼性がより向上するという作用を有する。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 0 に記載の発明は、電子部品の外部電極の表面に樹脂成分を含む被膜を設けた電子部品を、導電性フィラおよび樹脂成分を含む導電性接着剤により形成された接続体を用いて、被実装体上に実装することを特徴とする電子部品実装体の製造方法であり、前記電子部品の外部電極と前記接続体の親和性が良いため接着強度が向上するという作用を有する。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 1 に記載の発明は、電子部品の外部電極の表面に導電性フィラおよび樹脂成分を含む導電性接着剤の被膜を設けた電子部品を、該導電性接着剤の被膜を接続体として用いて、被実装体上に実装することを特徴とする電子部品実装体の製造方法であり、新たに接続体を設けることなく前記電子部品を直接被実装体の実装することができるという作用を有する。

【 0 0 2 3 】

請求項 1 2 に記載の発明は、前記導電性接着剤の被膜を半硬化の状態で形成し、実装時に加熱硬化させることにより、前記電子部品を被実装体上に実装する請求項 1 1 に記載の電子部品実装体の製造方法であり、熱硬化性の導電性接着剤であっても新たに接続体を設けることなく前記電子部品を直接被実装体の実装することができるという作用を有する。

【 0 0 2 4 】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 2 5 】

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の一実施の形態を示す電子部品実装体の断面図である。図 1 に示すように、電子部品 4 の外部電極 3 は、表面に導電性接着剤の被膜を設けている。該電子部品 4 は、接続体 5 を形成する導電性接着剤を介して被実装体である回路基板 1 に実装されている。前記外部電極 3 と前記回路基板 1 の接続端子 2 は前記導電性接着剤によって電氣的に接続される。

【 0 0 2 6 】

前記外部電極 3 の表面の被膜は、導電性フィラを含まない樹脂成分だけで形成することも可能である。この場合、被膜の膜厚は前記接続体 5 の導電性接着剤の導電性フィラの粒径より薄く形成する必要がある。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示したような構成の電子部品実装体の場合、前記接続体 5 の導電性接着剤の種類（導電性フィラや樹脂成分）は特に問わない。ただし、前記電子部品 4 の外部電極 3 の表面を形成している導電性接着剤と、前記接続体 5 として設けた

導電性接着剤 5 の親和性が低い場合には、十分な接着強度並びに信頼性が得られない。より好ましくは同じ種類の樹脂を用いた方がなじみも良く、十分な接着強度および信頼性が得られる。また、前記外部電極 3 の表面を形成している導電性接着剤と接続体 5 の導電性接着剤とが親和性の良い樹脂同士である場合には、加熱硬化後、これらの導電性接着剤が一体化した構造になり、区別できなくなる場合が多い。このような電子部品実装体では接着強度、信頼性ともに良いものが得られる。また更に、このように導電性接着剤同士の親和性が良い場合には、加熱硬化後に前記接続体 5 の導電性接着剤がフィレット様の形状となり、接着強度が飛躍的に向上する。親和性が良い樹脂の組み合わせとしては、例えば同じ樹脂（エポキシ樹脂同士）などが好ましく利用できる。

【 0 0 2 8 】

また、例えば前記導電性フィラの種類や形状、大きさが、外部電極 3 の表面を形成している導電性接着剤と接続体 5 の導電性接着剤とにおいて異なっても、接着強度や信頼性に大きな影響を与えない。

【 0 0 2 9 】

また前記電子部品 4 を回路基板 1 に実装する場合に、前記導電性接着剤に代えて鉛フリーはんだを用いることも可能である。

【 0 0 3 0 】

（実施の形態 2）

図 2 は本発明の他の実施の形態を示す電子部品実装体の断面図である。図 2 に示すように、電子部品 4 の外部電極 3 は、表面に導電性接着剤の被膜を設けている。該電子部品 4 は、前記被膜を形成する導電性接着剤を接続体として被実装体である回路基板 1 に実装されている。この場合も前記同様に前記外部電極 3 と前記回路基板 1 の接続端子 2 は前記導電性接着剤によって電氣的に接続される。

【 0 0 3 1 】

なお、本実施の形態のような構成の電子部品実装体とするために、熱可塑性高分子を 1 重量%以上含む導電性接着剤で前記電子部品の外部電極の表面を形成している。この構成であれば電子部品を回路基板の所定の位置に配置し、熱圧着することで実装することができる。

【 0 0 3 2 】

また、前記電子部品の外部電極の表面を熱硬化性の導電性接着剤を用いる場合は、前記外部電極の表面の導電性接着剤を半硬化の状態で形成しておく。次に、前記電子部品を回路基板の所定の位置に配置し、加熱硬化させることにより実装することができる。

【 0 0 3 3 】

前記各実施の形態において、熱可塑性高分子を 1 重量%以上含む導電性接着剤で前記電子部品 4 の外部電極の表面を形成すれば、加熱により回路基板から電子部品のリペアが可能となる。この場合、加熱の温度および時間は熱可塑性高分子の種類、含有量に応じて適宜決定すればよい。

【 0 0 3 4 】

また、前記各実施の形態において、前記導電性接着剤の被膜は前記外部電極 3 の表面全体を形成する必要はなく、例えば前記接続端子 2 に接する部分等のように必要に応じて前記導電性接着剤の被膜が形成されていればよい。

【 0 0 3 5 】

本発明の各実施の形態において、電子部品としてはコンデンサー、抵抗、コイル、半導体等、一般的に電子部品として用いられているものであればその種類は限定されない。また、表面実装部品、リード部品など、その形も限定されない。また、電子部品の外部電極の表面を形成する導電性接着剤の樹脂は熱可塑性高分子、熱硬化性高分子、およびこれらの混合体のいずれでも良い。また、導電性フィラの種類や形状、大きさなどは問わない。この導電性フィラの種類としては金、銀、銅、白金、ニッケル、錫、鉛、亜鉛、パラジウムあるいはこれらの金属を含む合金あるいは混合体などが好ましく利用される。

【 0 0 3 6 】

前記電子部品の電極層は一層以上であれば構わない。二層以上の場合は、電極の内層の仕様は特に問わない。

【 0 0 3 7 】

また導電性接着剤を外部電極の表面に形成させる方法は特に問わない。

【 0 0 3 8 】

【実施例】

以下、本発明の実施例について説明する。

【0039】

各実施例 1～5、実施例 7 においては前記実施の形態 1 の構成により、実施例 6 においては前記実施の形態 2 の構成により、接続端子として銅電極を有するガラスエポキシ基板の回路基板上に以下に示す電子部品（ジャンパーチップ抵抗）を実装し、オーブン中で 150℃、1 時間で硬化した。また、比較例においても同様に接続端子として銅電極を有するガラスエポキシ基板の回路基板上に以下に示す電子部品（ジャンパーチップ抵抗）を実装し、オーブン中で 150℃、1 時間で硬化した。

【0040】

（実施例 1）

熱硬化性のエポキシ樹脂と銀フィラを主成分とする導電性接着剤で外部電極の表面を形成した 3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を用いた。前記接続体としてエポキシ樹脂と銀フィラを主成分とする導電性接着剤（電子部品の外部電極の表面を構成しているものとは異なる種類）を用いた。

【0041】

（実施例 2）

熱硬化性のエポキシ樹脂と銀フィラを主成分とする導電性接着剤で外部電極の表面を形成した 3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を用いた。前記接続体としてウレタン樹脂と銀フィラを主成分とする熱可塑性導電性接着剤を用いた。

【0042】

（実施例 3）

ウレタン樹脂と銀フィラを主成分とする熱可塑性導電性接着剤で外部電極の表面を形成した 3216 サイズのジャンパーチップ抵抗を用いた。前記接続体としてエポキシ樹脂と銀フィラを主成分とする導電性接着剤を用いた。

【0043】

（実施例 4）

ウレタン樹脂と銀フィラを主成分とする熱可塑性導電性接着剤で外部電極の表

面を形成した 3 2 1 6 サイズのジャンパーチップ抵抗を用いた。前記接続体としてウレタン樹脂と銀フィラを主成分とする熱可塑性導電性接着剤を用いた。

【 0 0 4 4 】

(実施例 5)

熱硬化性のエポキシ樹脂と銀フィラを主成分とし、熱可塑性のウレタン樹脂を 1 重量%含む導電性接着剤で外部電極の表面を形成した 3 2 1 6 サイズのジャンパーチップ抵抗を用いた。前記接続体としてエポキシ樹脂と銀フィラを主成分とする導電性接着剤を用いた。

【 0 0 4 5 】

(実施例 6)

熱硬化性のエポキシ樹脂と銀フィラを主成分とし、熱可塑性のウレタン樹脂を 1 重量%含む導電性接着剤で外部電極の表面を形成した 3 2 1 6 サイズのジャンパーチップ抵抗を用いた。前記接続体として前記外部電極の表面を形成した導電性接着剤を利用する。

【 0 0 4 6 】

(実施例 7)

熱硬化性のエポキシ樹脂を主成分とし、導電フィラを含まない接着剤で外部電極の表面に薄膜を形成した 3 2 1 6 サイズのジャンパーチップ抵抗を用いた。前記接続体としてエポキシ樹脂と銀フィラを主成分とする導電性接着剤を用いた。

【 0 0 4 7 】

(比較例)

比較として従来から市販されているはんだメッキ電極を有する 3 2 1 6 サイズのジャンパーチップ抵抗を用いた。前記接続体としてエポキシ樹脂と銀フィラを主成分とする導電性接着剤を用いた。

【 0 0 4 8 】

前記各実施例および比較例の電子部品実装体に対して、電子部品を横から押すせん断強度、初期抵抗値、耐湿試験（温度 8 5 度、湿度 8 5 %）1 0 0 時間後の抵抗値の測定を行った結果を表 1 に示す。

【 0 0 4 9 】

【表 1】

電子部品の 外部電極	接続体	せん断 強度 (kgf)	初期 抵抗値 (mΩ)	耐湿試験後 の抵抗値 (mΩ)	
はんだメッキ	熱硬化性 導電性 接着剤	2.4	30	150	比較例
熱硬化性 導電性接着剤	熱硬化性 導電性 接着剤	4.4	30	27	実施例 1
熱硬化性 導電性接着剤	熱可塑性 導電性 接着剤	3.3	30	35	実施例 2
熱可塑性 導電性接着剤	熱硬化性 導電性 接着剤	4.2	30	31	実施例 3
熱可塑性 導電性接着剤	熱可塑性 導電性 接着剤	3.2	30	35	実施例 4
1 重量%熱可塑性 を含む熱硬化性 導電性接着剤	熱硬化性 導電性 接着剤	4.4	30	30	実施例 5
1 重量%熱可塑性 を含む熱硬化性 導電性接着剤	なし	4.6	28	30	実施例 6
導電フィラを含ま ないエポキシ系接 着剤の薄膜を形成	熱硬化性 導電性 接着剤	4.3	30	28	実施例 7

【0050】

前記各実施例では表 1 に示すように、前記比較例に比べて約 2 倍程度の接着強度が得られた。前記比較例のはんだメッキされた外部電極を有する電子部品は導電性接着剤との接着強度が低く、回路基板から容易に剥離した。また、比較例の場合の剥離モードは、はんだメッキと接続体の導電性接着剤の界面剥離が主であった。

【0051】

更に、前記各実施例では耐湿試験後の抵抗値においても初期抵抗値とほぼ変わ

らない値を示した。

【0 0 5 2】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば電子部品の外部電極の表面を樹脂成分を含む被膜により形成することにより、接続体として設けた導電性接着剤と前記電子部品の外部電極とのなじみが良く、十分な接着強度、信頼性が得られる。よって、電子部品の鉛フリー化、電子部品実装体の鉛フリー化が実現できる。また、前記外部電極の表面を形成する被膜の導電性接着剤を接続体として用いることにより、電子部品を被実装体上に実装する際に接続体として新たに導電性接着剤を設ける必要がなく、熱圧着のみで実装できるため実装工程を簡略化できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態を示す電子部品実装体の断面図である。

【図 2】

本発明の他の実施の形態を示す電子部品実装体の断面図である。

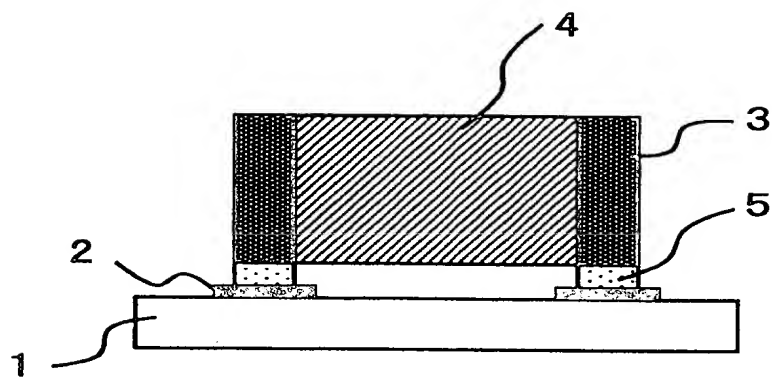
【符号の説明】

- 1 回路基板（被実装体）
- 2 接続端子
- 3 導電性接着剤で形成された外部電極
- 4 電子部品
- 5 接続体

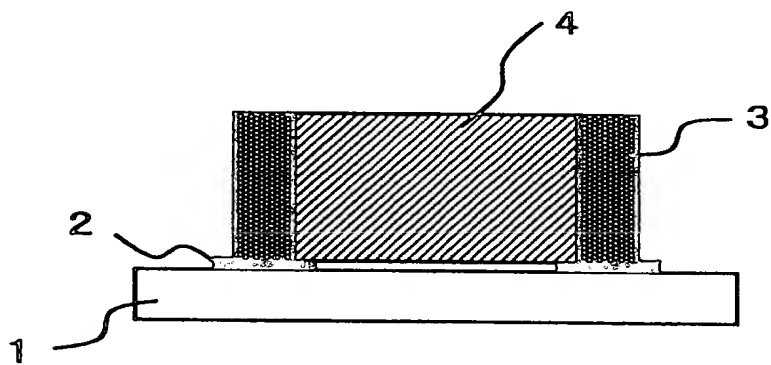


【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 導電性接着剤を用いた電子部品実装において、接着強度、信頼性を向上させることができる電子部品を提供する。また、リペアを可能にしたり、実装工程を大幅に簡略化させることのできる電子部品を提供する。

【解決手段】 電子部品 4 の外部電極 3 の表面を樹脂成分を含む被膜により形成する。これにより、電子部品を回路基板 1 上に導電性接着剤を介して実装する場合に接着強度および信頼性を大幅に向上させることができる。また、外部電極 3 を形成している導電性接着剤を接続体として利用して実装することも可能となる。

【選択図】 図 1



特 2000-062983

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-062983
受付番号	50000271400
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年 3月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 3月 8日

次頁無

特 2000-062983

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社